

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000276857
PUBLICATION DATE : 06-10-00

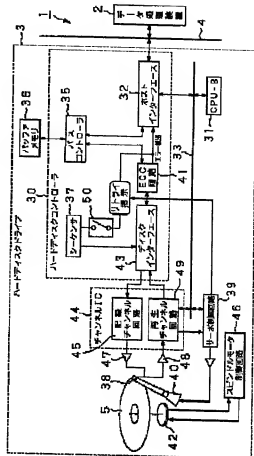
APPLICATION DATE : 24-03-99
APPLICATION NUMBER : 11080394

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : HAYASHI NOBUHIRO:

INT.CL. : G11B 20/18

TITLE : DATA RECORDING DEVICE, DATA
RECORDING METHOD, DATA
REPRODUCING DEVICE AND DATA
REPRODUCING METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve reliability of data by suppressing efficiently occurrence of an error while securing a real-time characteristic when data for which a real-time characteristic of compressed picture data and the like is required is recorded and reproduced.

SOLUTION: When a write-in error is caused in recording data constituting an AV data stream in a magnetic disk 5, a state of a buffer memory 36 on the occurrence of a write-in error is monitored, it is switched whether retry operation recording data in which a write-in error is caused in a magnetic disk 5 again is performed or not, in accordance with a state of the buffer memory 36.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(51) Int.Cl. ⁷	識別番号	F I	キーワード* (参考)
G 1 1 B 20/18	5 5 2	G 1 1 B 20/18	S 5 2 Z
	5 7 4		S 5 2 A
			S 7 4 B

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 24 頁)

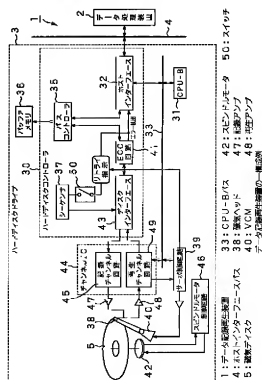
(21) 出願番号	特願平11-80394	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
(22) 出願日	平成11年 3 月 24 日 (1999. 3. 24)	(72) 発明者	竹野 浩 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内
		(73) 発明者	林 信裕 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	10006/736 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 データ記録装置及びデータ記録方法並びにデータ再生装置及びデータ再生方法

(57) 【要約】

【課題】 圧縮された画像データ等のリアルタイム性が要求されるデータを記録再生する際に、リアルタイム性を確保しながらエラーの発生を効率良く抑制して、データの信頼性の向上を図る。

【解決手段】 磁気ディスクにAVデータストリームを構成するデータを記録する際に書き込みエラーが生じたときは、書き込みエラーが生じた時点でのバッファメモリ36の状態をモニタリングし、このバッファメモリ36の状態に応じて、書き込みエラーが生じたデータを再度磁気ディスクに記録するリトライ動作を行うか行わないかを切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体に対して圧縮された画像データを記録するデータ記録装置において、上記記録媒体に書き込み画像データを一時格納しておくデータ格納手段と、

記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込む動作を行うリトライ手段と、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項2】 上記切り替え手段は、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを比較して、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量以上の場合、上記リトライ手段を動作させ、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項3】 上記切り替え手段は、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量の n 倍のデータ量（ n は自然数）とを比較して、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合、上記リトライ手段を動作させ、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項4】 上記切り替え手段は、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量とを比較して、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量以上の場合、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項5】 上記切り替え手段は、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量（ n は自然数）とを比較して、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項6】 上記切り替え手段は、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量とを比較して、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量以上の場合、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項7】 上記切り替え手段は、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量と、上

記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)とを比較して、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項8】 記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じた旨の情報を外部に出力するエラー情報出力手段を備えることを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項9】 上記記録媒体として磁気ディスクが用いられ、上記画像データを磁気ヘッドにより上記磁気ディスクに書き込むデータ書き込み手段を備えることを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

【請求項10】 記録媒体に対してデジタルデータを記録するデータ記録装置において、上記デジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別する判別手段と、上記記録媒体に書き込むデジタルデータを一時格納しておくデータ格納手段と、

記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込む動作を行うリトライ手段と、

上記判別手段により上記デジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴とするデータ記録装置。

【請求項11】 記録媒体に対して圧縮された画像データを記録するに際し、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込むリトライ動作を、上記記録媒体に書き込む画像データを一時格納しておくデータ格納手段の書き込みエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項12】 書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体に一度に書き

込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを比較して、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量以上の場合は、上記リトライ動作を行い、

書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ動作を行わないように、上記リトライ動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項11記載のデータ記録方法。

【請求項13】 書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)とを比較して、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合は、上記リトライ動作を行い、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ動作を行わないように、上記リトライ動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項11記載のデータ記録方法。

【請求項14】 書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量とを比較して、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ動作を行い、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量以上の場合は、上記リトライ動作を行わないように、上記リトライ動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項11記載のデータ記録方法。

【請求項15】 書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)とを比較して、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込

まれるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ動作を行い、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合は、上記リトライ動作を行わないように、上記リトライ動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録方法。

【請求項16】 書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量とを比較して、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ動作を行い、書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量以上の場合は、上記リトライ動作を行わないように、上記リトライ動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録方法。

【請求項17】 書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量と、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量（ n は自然数）とを比較して、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ動作を行い、

書き込みエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを上記記録媒体に書き込む間に上記データ格納手段に格納されるデータ量とを合わせたデータ量が、上記記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合は、上記リトライ動作を行わないように、上記リトライ動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項1記載のデータ記録方法。

【請求項18】 記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じた旨の情報を外部に出力することを特徴とする請求項1記載のデータ記録方法。

【請求項19】 上記記録媒体として磁気ディスクを用い、この磁気ディスクに対して磁気ヘッドにより上記画像データを書き込むことを特徴とする請求項1記載のデータ記録方法。

【請求項20】 記録媒体に対してデジタルデータを記録するに際し、

上記デジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別し、上記デジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合は、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込むリトライ動作を、上記記録媒体に書き込むデジタルデータを一時格納しておくデータ格納手段の書き込みエラーが生じたときの状態に応じて切り替えをすることを特徴とするデータ記録方法。

【請求項21】 記録媒体から圧縮された画像データを再生するデータ再生装置において、

上記記録媒体から読み出された画像データを一時格納しておくデータ格納手段と、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出す動作を行うリトライ手段と、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項22】 上記切り替え手段は、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量以上の場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないよう、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項21記載のデータ再生装置。

徴とする請求項 2 1 記載のデータ再生装置。

【請求項 2 9】 上記記録媒体として磁気ディスクが利用られ、この磁気ディスクから磁気ヘッドにより上記画像データを読み出すデータ読み出し手段を備えることを特徴とする請求項 2 1 記載のデータ再生装置。

【請求項 3 0】 記録媒体からデジタルデータを再生するデータ再生装置において、上記デジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別する判別手段と、上記記録媒体から読み出されたデジタルデータを一時格納しておくデータ格納手段と、

上記記録媒体から読み出されたデジタルデータにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出す動作を行うリトライ手段と、上記判別手段により上記デジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、上記記録媒体から読み出されたデジタルデータにエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項 3 1】 記録媒体から圧縮された画像データを再生するに際し、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにエラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出すリトライ動作を、上記記録媒体から読み出された画像データを一時格納しておくデータ格納手段の上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 3 2】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量以上の場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 1 記載のデータ再生方法。

【請求項 3 3】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 1 記載のデータ再生方法。

ータにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量の n 倍のデータ量 (n は自然数) とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段に格納されているデータ量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 1 記載のデータ再生方法。

【請求項 3 4】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量以上の場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 1 記載のデータ再生方法。

【請求項 3 5】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の n 倍のデータ量 (n は自然数) とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の n 倍のデータ量以上の場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 1 記載のデータ再生方法。

【請求項 3 6】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 1 記載のデータ再生方法。

の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量を上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量から引いたデータ量とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量を上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量から引いたデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量を上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量から引いたデータ量以上の場合には、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項3記載のデータ再生方法。

【請求項37】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量と、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量を上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量から引いたデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)とを比較して、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量を上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量から引いたデータ量の n 倍のデータ量よりも少ない場合は、上記リトライ手段を動作させ、

上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の空き容量が、上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを上記記録媒体から読み出す間に上記データ格納手段から転送されるデータ量を上記記録媒体から一度に読み出されるデータ量から引いたデータ量の n 倍のデータ量以上の場合には、上記リトライ手段を動作させないように、上記リトライ手段の動作の切り替えを行うことを特徴とする請求項3記載のデータ再生方法。

【請求項38】 上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに、エラーが生じた旨の情報を外部に出力することを特徴とする請求項3記載のデータ再生方法。

【請求項39】 上記記録媒体と磁気ディスクを用い、この磁気ディスクから磁気ヘッドにより上記画像データを読み出すことを特徴とする請求項3記載のデータ

再生方法。

【請求項40】 記録媒体からデジタルデータを再生するに際し、

上記デジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別し、

上記デジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合は、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにエラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出すリトライ動作を、上記記録媒体から読み出された画像データを一時格納しておくデータ格納手段の上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴とするデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク等の記録媒体に対してデジタルデータを記録するデータ記録装置及びデータ記録方法、並びに記録媒体からデジタルデータを再生するデータ再生装置及びデータ再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、表面が高精度に研磨されたアルミニウム等の金属製基板上に磁性膜が成膜されてなる磁気ディスクを記録媒体として用い、この磁気ディスクのデータ記録領域上に磁気ヘッドを搭載した浮上スライダを浮上させて、磁気ヘッドにより磁気ディスクのデータ記録領域にデータを書き込み、又は磁気ディスクのデータ記録領域に記録されたデータを読み出すようにしたハードディスクドライブが普及している。

【0003】このハードディスクドライブは、データの記録密度が非常に高く、大量のデータを記憶させておくことが可能であること、記録したデータに対する高速アクセスが可能であること等の理由から、コンピュータによって処理されるデータを記憶する記憶装置として広く用いられるようになっていく。

【0004】ハードディスクドライブ内の信号処理回路の構成例を図6に示す。

【0005】この図6に示すハードディスクドライブ100により、ホストコンピュータ等のデータ処理装置で処理されたデジタルデータ(以下、記録データという。)を磁気ディスクに記録するときは、先ず、ホストコンピュータ等のデータ処理装置から、CPU(Central Processing Unit)101に記録コマンドが供給されると共に、ハードディスクコントローラ102内のホストインターフェース103に記録データが供給される。ホストインターフェース103に供給された記録データは、バスコントローラ104の制御により、バッファメモリ105に一時的蓄えられる。

【0006】CPU101は、ホストコンピュータ等のデータ処理装置から供給された記録コマンドに基づい

て、記録データを磁気ディスク上のどのセクタに記録するかをシーケンサ106に指示する。

【0007】磁気ディスク上における磁気ヘッドの位置決めは、磁気ヘッドにより検出された位置情報に基づいて、サーボ制御回路107が現在の磁気ヘッドの位置を計算し、この磁気ヘッドの現在位置に応じてVCM (Voice Coil Motor) の駆動電流が制御されることにより行われる。

【0008】シーケンサ106は、磁気ヘッドが目的の位置にあることを確認すると、記録データをバッファメモリ105から読み出し、この記録データをECC (Error Correcting Code) 回路108に供給する。ECC回路108に供給された記録データは、このECC回路108において誤り訂正符号が付加された後に、ディスクインターフェース109を介してチャンネルIC110に転送される。チャンネルIC110は、ディスクインターフェース109を介して転送されてきた記録データに対してチャンネル符号化等の処理を施し、2値系列の信号に変換する。そして、この2値系列の信号が、磁気ヘッドにより磁化反転パターンとして磁気ディスクに書き込まれる。なお、ディスクインターフェース109の動作タイミングは、シーケンサ106によって制御される。

【0009】記録データを磁気ディスクに記録しているときに、サーボ制御回路107が磁気ヘッドからの位置信号の過大等により正常動作を続けることが困難であることを検出したときは、シーケンサ106がリトライ (再試行) モードに移行し、同じセクタを再度記録する動作を行う。正常動作の続行が困難である旨の情報は、サーボ制御回路107から直接シーケンサ106に供給される場合もあるし、CPU101を介してシーケンサ106に供給される場合もある。

【0010】一方、このハードディスクドライブ100により、磁気ディスクに記録されたデータを再生するときは、まず、ホストコンピュータ等のデータ処理装置から、CPU101に再生コマンドが供給され、磁気ヘッドにより磁気ディスクから磁化反転パターンが読み出される。

【0011】磁気ディスク上における磁気ヘッドの位置決めは、磁気ヘッドにより検出された位置情報に基づいて、サーボ制御回路107が現在の磁気ヘッドの位置を計算し、この磁気ヘッドの現在位置に応じてVCMの駆動電流が制御されることにより行われる。

【0012】磁気ヘッドにより磁気ディスクから読み出された磁化反転パターンは、チャンネルIC110によって、波形等化、信号検出、チャンネル符号の復号等が行われ、デジタルデータ (以下、再生データという。) に復元される。この再生データには、誤りが含まれている場合があるが、そのままハードディスクコントローラ102内のディスクインターフェース109に転

送される。

【0013】ディスクインターフェース109の動作タイミングは、シーケンサ106によって制御される。シーケンサ106は、磁気ヘッドが目的の位置にあることを確認すると、ディスクインターフェース109を介して、チャンネルIC110から再生データを取り込み、この再生データをECC回路108に供給する。

【0014】ECC回路108は、再生データに付加された誤り訂正符号をデコードすることにより誤り訂正と誤り検出を行う。例えば、再生データに8シンボルの誤り訂正符号が付加されている場合には、ECC回路108は、再生データの誤りを4シンボルまで訂正することができる。ただし、訂正するシンボル数を大きくすると、誤り訂正にかかる時間が長くなり、処理速度が遅くなってしまうので、通常は、ECC回路108の訂正能力を最大限に利用することはせず、例えば、上述の例においては、2シンボルまでの誤り訂正を行う。そして、訂正後の再生データに更に誤りが存在すると検出されると、シーケンサ106がリトライモードに移行し、同じセクタを再度再生する動作を行う。この場合には、ECC回路108の訂正能力を最大限に利用して、再生データの誤り訂正を行う。

【0015】ハードディスクドライブ100は、以上のように、通常は、高速でデコードを行い、エラーが発生した場合のみリトライ及び訂正能力の向上を図ることにより、データの信頼性を確保しながら、全体としての処理速度を早くするようになされている。

【0016】ECC回路108により誤り訂正及び誤り検出が行われた再生データは、バスコントローラ104の制御により、バッファメモリ105に一時蓄えられる。そして、バッファメモリ105に蓄えられた再生データは、ホストインターフェース103を介して、ホストコンピュータ等のデータ処理装置に順次転送される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年のデジタル技術の発展に伴って、デジタル化された動画データをコンピュータ上で処理することが頻繁に行われるようになってきている。そして、このようにコンピュータ上で処理された動画データを記憶しておく手段として、ハードディスクドライブを用いることが要求されている。

【0018】このような動画データを記録再生する場合には、動画を構成するデータストリームを間断なく記録再生する、いわゆるリアルタイム性が要求される。このため、上述したようなハードディスクドライブ100を用いて動画データを再生する場合には、バッファメモリ105に一時蓄えられた再生データをバッファメモリ105からホストコンピュータ等のデータ処理装置にリアルタイムに順次転送する必要があるため、訂正後の再生データに更にエラーが存在することが検出されたとき

に、リトライ動作をエラーが検出されなくなるまで繰り返し行っていると、バッファメモリ１０が空になって再生動作が停止してしまう場合がある。

【００１９】このような不都合を回避するために、ハードディスクドライブ１０を用いて動画データを再生する場合には、時間的不確定要素が存在するリトライ動作は行わずに、エラーが生じた再生データをそのままホストコンピュータ等のデータ処理装置に転送するといった処理が行われる場合があるが、この場合には、再生された画像データの品質の劣化が避けられない。

【００２０】また、上述したようなハードディスクドライブ１０を用いて動画データを記録する場合には、ホストコンピュータ等のデータ処理装置からハードディスクドライブ１０へと記録データがリアルタイムに順次転送され、バッファメモリ１０に蓄えられていくので、書き込みエラーが生じたときに、リトライ動作を書き込みエラーが生じなくなるまで繰り返し行っていると、バッファメモリ１０があふれてしまい記録動作が停止してしまう場合がある。

【００２１】このような不都合を回避するために、ハードディスクドライブ１０を用いて動画データを記録する場合には、時間的不確定要素が存在するリトライ動作は行わずに、書き込みエラーが生じたデータはそのまま捨ててしまうといった処理が行われる場合があるが、この場合には、画像データを再生したときに、再生された画像データの品質の劣化が避けられない。

【００２２】本発明は、以上のような従来の問題に鑑みて創案されたものであり、バッファメモリ等のデータ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時にできるだけ高品位のデータが再生されるように記録するデータ記録装置及びデータ記録方法を提供し、また、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、できるだけ高品位のデータとして再生することができるデータ再生装置及びデータ再生方法を提供することを目的とする。

【００２３】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデータ記録装置は、記録媒体に対して圧縮された画像データを記録するデータ記録装置において、上記記録媒体に書き込む画像データを一時格納しておくデータ格納手段と、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込む動作を行うリトライ手段と、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴としている。

【００２４】このデータ記録装置においては、記録媒体に書き込む画像データは、データ格納手段に一時格納される。そして、データ格納手段から読み出された画像デ

ータが記録媒体に順次記録される。

【００２５】データ格納手段から読み出された画像データを記録媒体に順次記録する際に、書き込みエラーが生じたときは、切り替え手段が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて、書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込む動作を行うリトライ手段の動作を切り替える。

【００２６】具体的には、切り替え手段は、例えば、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の空き容量が、記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを記録媒体に書き込む間にデータ格納手段に格納されるデータ量以上の場合には、リトライ手段を動作させて、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込ませ、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の空き容量が、記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを記録媒体に書き込む間にデータ格納手段に格納されるデータ量よりも少ない場合には、リトライ手段を動作させないといったリトライ手段の動作の切り替えを行う。

【００２７】以上のように、このデータ記録装置においては、切り替え手段が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ手段の動作を切り替え、例えば、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段に十分な空き容量がある場合には、リトライ手段を動作させることによりデータの品質の向上を図り、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段に十分な空き容量がない場合には、リトライ手段を動作させないでリアルタイム性を保証するようになっているので、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時にできるだけ高品位のデータが再生されるように記録することができる。

【００２８】また、本発明に係る他のデータ記録装置は、記録媒体に対してデジタルデータを記録するデータ記録装置において、記録するデジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別する判別手段と、上記記録媒体に書き込むデジタルデータを一時格納しておくデータ格納手段と、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込む動作を行うリトライ手段と、上記判別手段により記録するデジタルデータが圧縮された画像データであるかと判別された場合に、書き込みエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴としている。

【００２９】このデータ記録装置においては、記録媒体に書き込むデジタルデータは、データ格納手段に一時格納される。そして、データ格納手段から読み出されたデジタルデータが記録媒体に順次記録される。この記録媒体に記録されるデジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかは、判別手段

により判別される。

【0030】そして、このデータ記録装置においては、記録するデジタルデータが判別手段により圧縮された画像データであると判別された場合には、データ格納手段から読み出されたデジタルデータを記録媒体に順次記録する際に、書き込みエラーが生じたときに、切り替え手段が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて、書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込む動作を行うリトライ手段の動作を切り替える。

【0031】このデータ記録装置においては、以上のように、記録するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、切り替え手段が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ手段の動作を切り替えるようになされているので、リアルタイム性が要求される画像データを記録する場合には、この画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時にできるだけ高品位のデータが再生されるように記録することができる。

【0032】また、本発明に係るデータ記録方法は、記録媒体に対して圧縮された画像データを記録するに際し、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込むリトライ動作を、上記記録媒体に書き込む画像データを一時格納しておくデータ格納手段の書き込みエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴としている。

【0033】このデータ記録方法によれば、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込むリトライ動作が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられる。具体的には、例えば、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の空き容量が、記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを記録媒体に書き込む間にデータ格納手段に格納されるデータ量以上の場合には、リトライ動作を行って、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込む処理を行い、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の空き容量が、記録媒体に一度に書き込まれるデータ量の画像データを記録媒体に書き込む間にデータ格納手段に格納されるデータ量よりも少ない場合には、リトライ動作を行わないといったリトライ動作の切り替えが行われる。

【0034】以上のように、このデータ記録方法においては、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ動作が切り替えられ、例えば、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段に十分な空き容量がある場合には、リトライ動作を行うことによりデータの品質の向上を図り、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段に十分な空き容量がない場合には、リトライ動作を行わないでリアルタイム性を保証するよ

うになされているので、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時にできるだけ高品位のデータが再生されるように記録することができる。

【0035】また、本発明に係る他のデータ記録方法は、記録媒体に対してデジタルデータを記録するに際し、記録するデジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別し、記録するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合は、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに書き込みエラーが生じたデータを上記記録媒体に再度書き込むリトライ動作を、上記記録媒体に書き込むデジタルデータを一時格納しておくデータ格納手段の書き込みエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴としている。

【0036】このデータ記録方法によれば、記録するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合には、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込むリトライ動作が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられる。

【0037】このデータ記録方法は、以上のように、記録するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ動作を切り替えるようにしているため、リアルタイム性が要求される画像データを記録する場合には、この画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時にできるだけ高品位のデータが再生されるように記録することができる。

【0038】また、本発明に係るデータ再生装置は、記録媒体から圧縮された画像データを再生するデータ再生装置において、上記記録媒体から読み出された画像データを一時格納しておくデータ格納手段と、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出す動作を行うリトライ手段と、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴としている。

【0039】このデータ再生装置においては、記録媒体から読み出された画像データは、データ格納手段に一時格納される。ここで、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときは、切り替え手段が、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて、エラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出す動作を行うリトライ手段の動作を切り替える。

【0040】具体的に、切り替え手段は、例えば、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に格納されているデータ量が、記録

媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを記録媒体から読み出す間にデータ格納手段から転送されるデータ量以上の場合は、リトライ手段を動作させて、エラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出し、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に格納されているデータ量が、記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを記録媒体から読み出す間にデータ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、リトライ手段を動作させないといったリトライ手段の動作の切り替えを行う。

【0041】以上のように、このデータ再生装置においては、切り替え手段が、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ手段の動作を切り替え、例えば、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に十分なデータ量の画像データが格納されている場合には、リトライ手段を動作させることによりデータの品質の向上を図り、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に十分なデータ量の画像データが格納されていない場合には、リトライ手段を動作させないでリアルタイム性を保証するようになされているので、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、高品位のデータとして再生することができる。

【0042】また、本発明に係る他のデータ再生装置は、記録媒体からデジタルデータを再生するデータ再生装置において、再生するデジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別する判別手段と、上記記録媒体から読み出されたデジタルデータを一時格納しておくデータ格納手段と、上記記録媒体から読み出されたデジタルデータにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出す動作を行うリトライ手段と、上記判別手段により上記デジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、上記記録媒体から読み出されたデジタルデータにエラーが生じたときの上記データ格納手段の状態に応じて上記リトライ手段の動作を切り替える切り替え手段とを備えることを特徴としている。

【0043】このデータ再生装置においては、記録媒体から読み出されたデジタルデータは、データ格納手段に一時格納される。このデジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかは、判別手段により判別される。

【0044】そして、このデータ再生装置においては、このデジタルデータが判別手段により圧縮された画像データであると判別された場合には、記録媒体から読み出されたデジタルデータにエラーが生じたときに、切り替え手段が、エラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて、エラーが生じたデータを記録媒体に再度

書き込む動作を行うリトライ手段の動作を切り替える。【0045】このデータ再生装置においては、以上のように、再生するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、切り替え手段が、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ手段の動作を切り替えるようになされているので、リアルタイム性が要求される画像データを記録する場合には、この画像データを、リアルタイム性を確保しながら、高品位のデータとして再生することができる。

【0046】また、本発明に係るデータ再生方法は、記録媒体から圧縮された画像データを再生するに際し、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにエラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出すリトライ動作を、上記記録媒体から読み出された画像データを一時格納しておくデータ格納手段の上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴としている。

【0047】このデータ再生方法によれば、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにエラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出すリトライ動作が、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられる。具体的には、例えば、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に格納されているデータ量が、記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを記録媒体から読み出す間にデータ格納手段から転送されるデータ量以上の場合は、リトライ動作を行って、エラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出す処理を行い、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に格納されているデータ量が、記録媒体から一度に読み出されるデータ量の画像データを記録媒体から読み出す間にデータ格納手段から転送されるデータ量よりも少ない場合は、リトライ動作を行わないといったリトライ動作の切り替えが行われる。

【0048】以上のように、このデータ再生方法においては、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ動作が切り替えられ、例えば、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に十分なデータ量の画像データが格納されている場合には、リトライ動作を行うことによりデータの品質の向上を図り、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにデータ格納手段に十分なデータ量の画像データが格納されていない場合には、リトライ動作を行わないでリアルタイム性を保証するようにしているので、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、高品位のデータとして再生することができる。

【0049】また、本発明に係る他のデータ再生方法は、記録媒体からデジタルデータを再生する際に、上記デジタルデータが圧縮された画像データであるか、その他のデータであるかを判別し、上記デジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合は、上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにエラーが生じたデータを上記記録媒体から再度読み出すリトライ動作を、上記記録媒体から読み出された画像データを一時格納しておくデータ格納手段の上記記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときの状態に応じて切り替えることを特徴としている。

【0050】このデータ再生方法によれば、再生するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合には、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときにこのエラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出すリトライ動作が、画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられる。

【0051】このデータ再生方法は、以上のように、再生するデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合に、記録媒体から読み出された画像データにエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じてリトライ動作を切り替えるようにしているので、リアルタイム性が要求される画像データを再生する場合に、この画像データを、リアルタイム性を確保しながら、高品位のデータとして再生することができる。

【0052】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用したデータ記録再生装置の実施の形態を図面を参照して説明する。なお、以下の説明においては、磁気ディスクが装置本体内に予め備え付けられた固定型のハードディスクドライブを用いてデータ記録再生装置を構成した例について説明するが、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えば、磁気ディスクを装置本体に対して挿脱可能に構成されたリムーバブル型のハードディスクドライブや、記録媒体として光ディスクを用いた光ディスクドライブ等、他の外部記憶装置を用いて構成することも可能である。

【0053】本発明を適用したデータ記録再生装置の一構成例を図1に示す。この図1に示すデータ記録再生装置1は、ホスト側のデータ処理装置2と、外部記憶装置となるハードディスクドライブ3とがホストインターフェースバス4を介して接続された構成とされており、データ処理装置2において処理されたデジタル映像データとデジタル音響データとをハードディスクドライブ3内の磁気ディスク5に記録し、また、ハードディスクドライブ3内の磁気ディスク5に記録されたデジタル映像データとデジタル音響データとを再生することができるようになされている。なお、ホストインターフェ

ースとしては、例えば、拡張IDE規格(ATA規格)が用いられている。

【0054】このデータ記録再生装置1の全体の動作は、データ処理装置2内のCPU-A6により管理されている。このCPU-A6には、CPU-Aバス7を介して、ROM8と、RAM9とがそれぞれ接続されている。そして、CPU-A6がデータ記録再生装置1全体の動作を管理するためのファームウェアは、ROM8に格納されている。また、RAM9は、CPU-A6の作業領域として用いられている。

【0055】また、このデータ記録再生装置1には、ユーザインターフェース機構として、図示しないスイッチやリモートコントローラ、キーボード、液晶表示装置等が備えられている。これらユーザインターフェース機構からの入力或いはユーザインターフェース機構への出力は、CPU-A6により管理されている。

【0056】また、CPU-A6は、CPU-Aバス7を介して、AVインターフェース10に接続されている。このデータ記録再生装置1において、ハードディスクドライブ3により磁気ディスク5にデータを書き込む旨の指示或いはハードディスクドライブ3により磁気ディスク5からデータを読み出す旨の指示は、CPU-A6が、拡張IDE規格に定義されている記録コマンド或いは再生コマンドを、AVインターフェース10からハードディスクドライブ3に向けて発行させることにより行われる。

【0057】また、CPU-A6は、CPU-Aバス7を介して、メモリ制御回路11に接続されている。このメモリ制御回路11は、入力された画像信号や音響信号を圧縮しマルチプレクスしてAVデータストリームとして出力するAVエンコーダ12と、ハードディスクドライブ3により磁気ディスク5から読み出されたAVデータストリームを画像データと音響データとに分離し、これらを補間及び伸長して通常の画像信号や音響信号として出力するAVデコーダ13とに接続されている。また、メモリ制御回路11には、ハードディスクドライブ3に供給するデータ或いはハードディスクドライブ3から供給されたデータを一時記憶しておくホストメモリ14が接続されている。

【0058】ROM8に格納され、CPU-A6により実行されるファームウェアの階層構成を図2に示す。このファームウェアの下位の第1層は、図2に示すように、上記ユーザインターフェース機構に対する入出力を行うためのユーザインターフェース部と、上記AVエンコーダ12及びAVデコーダ13の動作を制御するためのエンコーダ・デコーダ管理部と、上記メモリ制御回路11による上記ホストメモリ14へのデータの書き込み及び読み出し動作を制御するためのホストメモリ管理部と、上記ハードディスクドライブ3が備える各デバイス動作させるためのハードディスクドライブデバイスド

ライバにより構築されている。

【0059】また、このファームウェアの上位の第2層は、下位の第1層を構築する各部を管理し、データ記録再生装置1全体の動作を司るシステム管理ソフトウェアにより構築されている。このシステム管理ソフトウェアの機能としては、各チャンネルの記録動作や再生動作の指示と管理や、ハードディスクドライブ3やホストメモリ14等の各ハードウェア資源の稼働状況の把握と管理等、データ記録再生装置1に必要な機能のうち、下位の第1層に含まれない全ての機能が含まれる。

【0060】以上のように構成されるデータ記録再生装置1により、ハードディスクドライブ3の磁気ディスク5にデータを記録する処理の流れを説明する。このデータ記録再生装置1により、ハードディスクドライブ3の磁気ディスク5にデータを記録する際は、先ず、例えばNTSC信号等のアナログ画像信号及びアナログ音響信号が、図示しないA/D変換器によりそれぞれデジタルデータに変換された後に、AVエンコーダ12に入力される。

【0061】AVエンコーダ12に入力されたデジタル画像データは、AVエンコーダ12内の画像データ圧縮器15により、データレートが例えば1/5程度にまで圧縮される。また、AVエンコーダ12に入力されたデジタル音響データは、AVエンコーダ12内の音響データ圧縮器16により圧縮される。データ圧縮の方式としては、DV符号化方式やMPEG符号化方式等が実用化されている。これらのデータ圧縮方式によれば、元のデジタルデータに対して離散コサイン変換やフレイム間動き検出、再量子化、2次元ハフマン符号化等が行われることにより、データレートが圧縮される。

【0062】画像データ圧縮器15により圧縮されたデジタル画像データと、音響データ圧縮器16により圧縮されたデジタル音響データは、MUX17においてマルチプレクスされ、AVデータストリームとされる。

【0063】このAVデータストリームは、メモリ制御回路11を介して、一旦ホストメモリ14に順次書き込まれる。そして、CPU-A6が、ファームウェアのホストメモリ管理部に従ってメモリ制御回路11に指示を出すことにより、ホストメモリ14から、AVデータストリームを構成するデータが順次読み出される。

【0064】ホストメモリ14から順次読み出されるデータは、AVインターフェース10を介してデータ処理装置2の外部に送出され、ホストインターフェースバス4を介して、ハードディスクドライブ3に供給される。そして、ハードディスクドライブ3に供給されたデータは、ハードディスクドライブ3内において誤り訂正符号が付加された後に、磁気ディスク5の1トラック分のデータを書き込み単位として、磁気ディスク5に順次記録される。

【0065】ここで、本発明を適用したデータ記録再生

装置1においては、AVデータストリームを構成するデータを磁気ディスク5に記録しているときに、ヘッド位置信号の過大等により正常動作が続くことが困難であること（書き込みエラー）が検出されたときは、ハードディスクドライブ3に供給されたデータを一時格納しておくバッファメモリの状態をモニタリングし、このバッファメモリの状態に応じて、書き込みエラーが生じたデータを磁気ディスク5に再度記録する、いわゆるリトライ（再試行）動作の切り替えを行うことにより、バッファメモリを効率よく利用して、データのリアルタイム性の確保とデータの品質の向上の両立を図るようにしている。なお、このリトライ動作の切り替えについては、詳細を後述する。

【0066】次に、データ記録再生装置1により、ハードディスクドライブ3の磁気ディスク5に記録されたデータを再生する処理の流れを説明する。このデータ記録再生装置1により、ハードディスクドライブ3の磁気ディスク5に記録されたデータを再生する際は、先ず、データ処理装置2のCPU-A6が、ファームウェアのシステム管理ソフトウェアにより、ユーザインターフェース部からの入力情報に従って、再生するAVデータストリーム名を特定し、そのAVデータストリームを構成するデータが記録されているハードディスクドライブ3における論理ブロックアドレスを求める。そして、CPU-A6は、ファームウェアのハードディスクデバイスドライバにより、ホストインターフェースバス4上に定義された再生コマンドをハードディスクドライブ3に向けて発行する。ハードディスクドライブ3は、この再生コマンドに基づいて、磁気ディスク5から、磁気ディスク5の1トラック分のデータを読み出し単位として、AVデータストリームを構成するデータを順次読み出す。

【0067】磁気ディスク5から読み出されたAVデータストリームを構成する各データは、ハードディスクドライブ3内において誤り訂正処理が施された後に、ホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給される。

【0068】ここで、本発明を適用したデータ記録再生装置1においては、ハードディスクドライブ3内において誤り訂正が施された後のデータに更にエラーが生じていることが検出されたときは、磁気ディスク5から読み出されたデータを一時格納しておくバッファメモリの状態をモニタリングし、このバッファメモリの状態に応じて、エラーが生じたデータを磁気ディスク5から再度読み出す、いわゆるリトライ（再試行）動作の切り替えを行うことにより、記録時と同様に、バッファメモリを効率よく利用して、データのリアルタイム性の確保とデータの品質の向上の両立を図るようにしている。なお、この再生時のリトライ動作の切り替えについても、詳細は後述する。

【0069】ハードディスクドライブ3により磁気ディ

スクラから読み出された各データは、ホストインターフェースバス4、AVインターフェース10及びメモリ制御回路11を介して、ホストメモリ14に順次転送される。

【0070】再生単位となる一かたまりのデータの読み出しが完了すると、上述した処理と同様に、CPU-A6によりハードディスクドライブ3に向けて再生コンソールが発行され、ハードディスクドライブ3により、磁気ディスクから後続するデータが読み出される。そして、磁気ディスク5から読み出された各データが、ホストメモリ14に順次転送される。

【0071】ホストメモリ14に転送されたデータは、このホストメモリ14から順次送り出され、AVデータストリームとして、メモリ制御回路11を介して、AVデコーダ13に入力される。AVデコーダ13に入力されたAVデータストリームは、AVデコーダ13内のMUX18においてデマルチプレクスされ、圧縮されたデジタル画像データと圧縮されたデジタル音響データとに分離される。

【0072】MUX18において分離された圧縮されたデジタル画像データは、データに誤りが生じている場合には、画像データ補間回路19において、その前後のデータから誤りが補間される。そして、この圧縮されたデジタル画像データは、画像データ伸長器20により伸長され、通常のデジタル画像データとしてAVデコーダ13から出力される。

【0073】一方、MUX18において分離された圧縮されたデジタル音響データは、データに誤りが生じている場合には、音響データ補間回路21において、その前後のデータから誤りが補間される。そして、この圧縮されたデジタル音響データは、音響データ伸長器22により伸長され、通常のデジタル音響データとしてAVデコーダ13から出力される。

【0074】これらデジタル画像データ及びデジタル音響データは、図示しないD/A変換器により、例えばNTSC信号等のアナログ画像信号及びアナログ音響信号に変換され、モニタ等の外部装置に供給される。

【0075】本発明に係るデータ記録再生装置1において、データ処理装置2のCPU-A6により、ホストインターフェースバス4を介してハードディスクドライブ3に向けて発行される記録コマンドを図3に示す。

【0076】この記録コマンドは、ATA標準の記録コマンドと同様に、Sector Countレジスタにおいて書き込みセクタ数が指定されるようになっている。なお、セクタは、ハードディスクドライブ3における記録再生の最小単位である。また、この記録コマンドにおいては、Sector Numberレジスタ、Cylinder Lowレジスタ、Cylinder Highレジスタ及びDevice/Headレジスタの下位4ビットにおいて書き込み開始論理ブロックアドレスが指定されるようになっている。また、この記録コマンドにおい

ては、Commandレジスタにおいてコマンドの種類が指定されるようになっており、例えば、このCommandレジスタにコマンド識別コード87hが記されていることにより、このコマンドがAVデータストリームのデータを記録する旨のコマンドであることが識別される。また、この記録コマンドにおいては、Featuresレジスタにおいて記録するデータの属性が指定されるようになっている。

【0077】本発明に係るデータ記録再生装置1において、データ処理装置2のCPU-A6により、ホストインターフェースバス4を介してハードディスクドライブ3に向けて発行される再生コマンドを図4に示す。

【0078】この再生コマンドは、ATA標準の再生コマンドと同様に、Sector Countレジスタにおいて読み出しセクタ数が指定され、Sector Numberレジスタ、Cylinder Lowレジスタ、Cylinder Highレジスタ及びDevice/Headレジスタの下位4ビットにおいて読み出し開始論理ブロックアドレスが指定されるようになっている。また、この再生コマンドにおいては、Commandレジスタにおいてコマンドの種類が指定されるようになっており、例えば、このCommandレジスタにコマンド識別コード86hが記されていることにより、このコマンドがAVデータストリームのデータを再生する旨のコマンドであることが識別される。また、この記録コマンドにおいては、Featuresレジスタにおいて再生するデータの属性が指定されるようになっている。

【0079】本発明に係るデータ記録再生装置1のハードディスクドライブ3内の詳細なブロック図を図5に示す。このハードディスクドライブ3により、データ処理装置2から供給されたデータを磁気ディスク5に書き込む処理の流れを以下に説明する。

【0080】このハードディスクドライブ3により、データ処理装置2から供給されたデータを磁気ディスク5に書き込む際は、まず、データ処理装置2のCPU-A6によりホストインターフェースバス4を介して発行される記録コマンドが、ハードディスクコントローラ30を介して、CPU-B31に供給される。具体的には、この記録コマンドは、記録単位となる一かたまりのデータ毎に、ホストインターフェースバス4を介してデータ処理装置2と接続されているハードディスクコントローラ30内のホストインターフェース32に入力され、このホストインターフェース32に入力された記録コマンドが、ホストインターフェース32とCPU-Bバス33を介して接続されているCPU-B31に転送される。

【0081】また、ハードディスクコントローラ30内のホストインターフェース32には、データ処理装置2から、ホストインターフェースバス4を介して、記録するデータが順次供給される。

【0082】CPU-B31は、記録コマンドが供給されると、ハードディスクコントローラ30と共同して、

データ処理装置2からホストインターフェース32に供給されたクラスタの論理ブロックアドレスを、ハードディスクドライブ3内部の物理アドレス（例えば、ディスク面番号やトラック番号、セクタ番号等）に変換する。

【0083】また、CPU-B31は、データ処理装置2から供給されたデータを磁気ディスク5上のどのセクタに記録するかをシーケンサ37に指示する。

【0084】ホストインターフェース32に供給されたデータは、バスコントローラ35の制御により、バッファメモリ36に一時蓄えられる。

【0085】磁気ディスク5上における磁気ヘッド38の位置決めは、CPU-B31及びホストインターフェース32から目標トラック番号を受け取ったサーボ制御回路39が、磁気ヘッド38により検出された磁気ディスク5上のトラック番号に基づいて、現在の磁気ヘッド38の位置を計算し、この磁気ヘッド38の現在位置に応じて、磁気ヘッド38を移動操作するVCM (Voice Coil Motor) 40の駆動電流が制御されることにより行われる。

【0086】シーケンサ37は、磁気ヘッド38が目的の位置にあることを確認すると、バッファメモリ36に一時蓄えられたデータを、ハードディスクドライブ3内で設定された論理データセクタの長さに分割して、書き込み単位となる磁気ディスク5の1トラック分のデータ毎に、バッファメモリ36から順次読み出す。

【0087】バッファメモリ36から読み出されたデータは、ECC (Error Correcting Code) 回路41に供給され、このECC回路41において、セクタ毎に誤り訂正符号が附加される。

【0088】ECC回路41において誤り訂正符号が附加された各セクタは、スピンドルモータ42により回転操作される磁気ディスク5の回転と同期を取りながら、ディスクインターフェース43を介してチャンネルIC44内の記録チャンネル回路45に転送される。なお、スピンドルモータ42による磁気ディスク5の回転速度は、スピンドルモータ制御回路46により制御される。

【0089】チャンネルIC44内の記録チャンネル回路45は、ディスクインターフェース43を介して転送されてきた各セクタに対してチャンネル符号化等の処理を施し、これら各セクタを、磁気ヘッド38と磁気ディスク5よりなる記録チャンネルの特性に適合した2値系列の信号に変換する。そして、この2値系列の信号が、記録アンパ47により、矩形状の記録電流波形に対応づけられ、磁気ヘッド38により、磁化反転パターンとして、磁気ディスク5の1トラック分のデータ毎に、磁気ディスク5に書き込まれる。なお、ディスクインターフェース43の動作タイミングは、シーケンサ37によって制御される。

【0090】ところで、このデータ記録再生装置1において、ハードディスクドライブ3のバッファメモリ36

の容量を超えるデータ量のデータを記録する場合には、データ処理装置2からハードディスクドライブ3へのデータの転送が、バッファメモリ36に蓄えられるだけのデータが転送された時点で一時停止される。そして、バッファメモリ36に一時蓄えられたデータがバッファメモリ36から読み出され、磁気ディスク5に順次記録される。

【0091】バッファメモリ36に一時蓄えられたデータが磁気ディスク5に記録されることにより、バッファメモリ36に1トラック分のデータ量の空きができる。と、データの転送が再開される。そして、後続のデータが、バッファメモリ36の空き容量に対応したデータ量分だけ、データ処理装置2からハードディスクコントローラ3に転送される。データ記録再生装置1は、以上の動作を繰り返すことにより、バッファメモリ36の容量を超えるデータ量のデータを磁気ディスク5に順次記録していくようにしている。

【0092】ここで、データを磁気ディスク5に記録しているときに、サーボ制御回路39が、ヘッド位置信号の過大等により、正常動作を続けることが困難であること（書き込みエラー）を検出する場合がある。この場合には、ハードディスクドライブ3は、以下のような処理を行う。

【0093】サーボ制御回路39により書き込みエラーが検出されると、まず、CPU-B21により、書き込みエラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態がモニタリングされる。CPU-B21は、データ処理装置2からハードディスクドライブ3内部に転送され、バッファメモリ36に一時格納されたデータ量と、バッファメモリ36から読み出されたデータ量とを把握しており、これらをもとに、バッファメモリ36内の有効データ量を計算により求めることで、書き込みエラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態を把握する。

【0094】そして、ハードディスクドライブ3において、書き込みエラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態に応じて、リトライ動作を行って書き込みエラーが生じたデータを磁気ディスク5に再度書き込むモード（以下、モードAという。）にするか、或いはリトライ動作を行わずに書き込みエラーが生じた旨の情報をデータ処理装置2に供給するモード（以下、モードBという。）にするかのモードの切り替えが行われる。

【0095】具体的に、このモードの切り替えは、例えば、書き込みエラーが生じたときのバッファメモリ36の空き容量と、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量（書き込み単位となるデータのデータ量）のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量とを比較して行われる。

【0096】そして、書き込みエラーが生じたときのバ

ッファメモリ36の空き容量が、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量以上の場合には、モードAに設定される。そして、モードAに設定されると、スイッチ50が閉じられ、シーケンサ37にリトライ動作の指示が与えられる。

【0097】シーケンサ37は、リトライ動作の指示が与えられると、リトライモードに移行し、書き込みエラーが生じたデータを磁気ディスク5に再度書き込む動作を行う。

【0098】一方、書き込みエラーが生じたときのバッファメモリ36の空き容量が、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量よりも少ない場合は、モードBに設定される。そして、モードBに設定されると、スイッチ50が開かれ、シーケンサ37にリトライ動作の指示が与えられない。したがって、この場合には、リトライ動作は行われない。この場合、書き込みエラーが生じた旨の情報が、ハードディスクドライブ3からホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給されることになる。

【0099】ハードディスクドライブ3において、リトライ動作が行われている間は、後続するデータの記録が行われない。一方、記録するデータはリアルタイム性が要求されるAVデータストリームを構成するデータであるので、データ処理装置2からハードディスクドライブ3へと継続的に転送されてくる。したがって、バッファメモリ36に十分な空き容量がない状態でリトライ動作を行うと、バッファメモリ36があふれてしまい、記録するデータが次々に捨てられてしまう場合がある。

【0100】本発明を適用したデータ記録再生装置1は、以上のように、バッファメモリ36に十分な空き容量がある場合にのみモードAに設定してリトライ動作を行い、バッファメモリ36に十分な空き容量がない場合にはモードBに設定してリトライ動作を行わないことにより、バッファメモリ36があふれない程度にリトライ動作を効率よく行い、リアルタイム性の確保と、データの信頼性の向上との両立を図ることができる。

【0101】なお、以上の例では、バッファメモリ36に十分な空き容量があるかどうかを判断するのに、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量をしきい値として設定したが、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量のn倍のデータ量（nは自然数）をしきい値に設定するようにしてもよい。

【0102】このように、バッファメモリ36に十分な空き容量があるかどうかを判断するしきい値を、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む

間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量のn倍のデータ量に設定した場合には、リトライ動作をn回繰り返して行ってもバッファメモリ36があふれることはないで、1回のリトライ動作で書き込みエラーが解消しないときに、リトライ動作をn回まで繰り返して行うことを許容することができる。

【0103】また、モードAとモードBのモード切り替えは、例えば、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量と、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量とを比較して行うようにしてもよい。

【0104】この場合、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量が、1トラック分のデータ量よりも少ない場合は、モードAに設定され、リトライ動作が行われる。

【0105】一方、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量が、1トラック分のデータ量以上の場合は、モードBに設定され、リトライ動作は行われずに、書き込みエラーが生じた旨の情報が、ハードディスクドライブ3からホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給される。

【0106】バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されていない場合、すなわち、バッファメモリ36に格納されているデータ量が、書き込み単位となるデータのデータ量である磁気ディスク5の1トラック分のデータ量に満たない場合は、リトライ動作を行わずにすぐに後続のデータを書き込もうとしても、バッファメモリ36が空になって、記録動作が一時的に停止することになる。したがって、このような場合には、必ずリトライ動作を行って効率的に時間を使い、データの信頼性の向上を図ることが望ましい。

【0107】本発明を適用したデータ記録再生装置1は、以上のように、バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されていない場合にはモードAに設定してリトライ動作を行い、バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されている場合にはモードBに設定してリトライ動作を行わないようにモード切替をした場合には、バッファメモリ36を効率よく利用して、リアルタイム性の確保と、データの信頼性の向上との両立を図ることができる。

【0108】なお、以上の例では、バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されているかどうかを判断するのに、書き込み単位となるデータのデータ量である磁気ディスク5の1トラック分のデータ量をしきい値として設定したが、1トラック分のデータ量のn倍のデータ量（nは自然数）をしきい値に設定するようにしてもよい。

【0109】ところで、バッファメモリ36からデータを読み出してこのデータを磁気ディスク5に書き込む処

理と、データ処理装置2から転送されたデータをバッファメモリ36に格納する処理とを平行して行う場合には、バッファメモリ36から1トラック分のデータ量のデータを読み出して磁気ディスク5に書き込む間に、次のデータがバッファメモリ36に格納されることになる。したがって、この場合には、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量に、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量を加えたデータ量をもとに、バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されているかどうかを判断することが望ましい。

【0110】この場合には、書き込みエラーが生じたときにモード切り替えは、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量と1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量とを合わせたデータ量と、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量とを比較して行う。

【0111】そして、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量と1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量とを合わせたデータ量が、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量よりも少ない場合は、モードAに設定され、リトライ動作が行われる。

【0112】一方、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量と1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量とを合わせたデータ量が、1トラック分のデータ量以上の場合には、モードBに設定され、リトライ動作は行われずに、書き込みエラーが生じた旨の情報が、ハードディスクドライブ3からホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給される。

【0113】本発明を適用したデータ記録再生装置1は、以上のように、書き込みエラーが生じたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量に、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5に書き込む間にバッファメモリ36に格納される次のデータのデータ量を加えたデータ量をもとに、バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されているかどうかを判断した場合には、バッファメモリ36内の瞬時の状態をより正確に把握して、バッファメモリ36を更に効率よく利用して、リアルタイム性の確保と、データの信頼性の向上との両立を図ることができる。

【0114】なお、この場合にも、バッファメモリ36に十分な量のデータが格納されているかどうかを判断するしきい値を、1トラック分のデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)に設定するようにしてもよい。

【0115】次に、図5に示したハードディスクドライブ3により、磁気ディスク5からデータを読み出してデータ処理装置2に供給する処理の流れを以下に説明する。このハードディスクドライブ3により、磁気ディスク5からデータを読み出してデータ処理装置2に供給する際は、まず、データ処理装置2のCPU-A6によりホストインターフェースバス4を介して発行される再生コマンドが、ハードディスクコントローラ30を介して、CPU-B31に供給される。具体的には、この再生コマンドは、再生単位となる一かたまりのデータ毎に、ホストインターフェースバス4を介してデータ処理装置2と接続されているハードディスクコントローラ30内のホストインターフェース32に入力され、このホストインターフェース32に入力された再生コマンドが、ホストインターフェース32とCPU-Bバス33を介して接続されているCPU-B31に転送される。

【0116】CPU-B31は、再生コマンドが供給されると、ハードディスクコントローラ30と共同して、磁気ディスク5から読み出すデータの論理ブロックアドレスを、ハードディスクドライブ3内部の物理アドレス(例えば、ディスク面番号やトラック番号、セクタ番号等)に変換する。そして、CPU-B31は、サーボ制御回路39を動作させて、磁気ヘッド38を目的の物理アドレスに移動させる。磁気ヘッド38は、磁気ディスク5上の目的の物理アドレスに対応した位置から、ここに記録された磁化反転パターンを読み出す。

【0117】磁気ヘッド38により磁気ディスク5から読み出された磁化反転パターンは、再生アンプ48により増幅された後、チャンネルIC44内の再生チャンネル回路49に供給される。

【0118】チャンネルIC44内の再生チャンネル回路49に供給された信号は、この再生チャンネル回路49より、ビット同期がとられた後に n 値データ系列として検出され、記録時に施されたチャンネル符号化の逆変換となる復号化処理が行われ、データセクタとして再生される。このデータセクタには、誤りが含まれている場合があるが、そのままハードディスクコントローラ30内のディスクインターフェース43に転送される。

【0119】ディスクインターフェース43の動作タイミングは、シーケンサ37によって制御される。シーケンサ37は、磁気ヘッド38が目的の位置にあることを確認すると、ディスクインターフェース43を介して、チャンネルIC44の再生チャンネル回路49から再生データを取り込み、この再生データをECC回路41に供給する。

【0120】ECC回路41は、ディスクインターフェース43から供給された再生データに対して誤り訂正処理を施す。そして、ECC回路41により誤り訂正が行われた再生データは、バスコントローラ35の制御により、セクタ毎に512 Byteの論理データとして、バ

ッファメモリ36に一時蓄えられる。そして、バッファメモリ36に蓄えられたデータが、ホストインターフェース32、ホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に順次転送される。

【0121】ところで、このデータ記録再生装置1において、ハードディスクドライブ3のバッファメモリ36の容量を超えるデータ量のデータを再生する場合には、磁気ディスク5からのデータの読み出しが、バッファメモリ36に蓄えられるだけのデータが読み出された時点で一時停止される。そして、バッファメモリ36に一時蓄えられたデータがバッファメモリ36から読み出され、データ処理装置2に転送される。

【0122】バッファメモリ36に一時蓄えられたデータがデータ処理装置2に転送されることにより、バッファメモリ36に磁気ディスク5の1トラック分のデータ量の空きができると、磁気ディスク5からのデータの読み出しが再開される。そして、後続のデータが、バッファメモリ36の空き容量に対応したデータ量分だけ、磁気ディスク5から読み出される。データ記録再生装置1は、以上の動作を繰り返すことにより、バッファメモリ36の容量を超えるデータ量のデータを再生することができるようにされている。

【0123】ここで、再生時においては、ECC回路41により、誤り訂正後のデータに更にエラーが生じていることが検出される場合がある。この場合には、ハードディスクドライブ3は、以下のような処理を行う。

【0124】ECC回路41により、誤り訂正後のデータに更に誤りが生じていることが検出されると、まず、CPU-B21により、エラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態がモニタリングされる。CPU-B21は、磁気ディスク5から読み出され、ECC回路41を介してバッファメモリ36に一時格納されたデータ量と、バッファメモリ36から読み出され、データ処理装置2に転送されたデータ量を把握しており、これらをもとに、バッファメモリ36内の有効データ量を計算より求めることで、エラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態を把握する。

【0125】そして、ハードディスクドライブ3においては、エラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態に応じて、リトライ動作を行ってエラーが生じたデータを磁気ディスク5から再度読み出すモード（モードA）にするか、或いはリトライ動作を行わずにエラーが生じた旨の情報をデータ処理装置2に供給するモード（モードB）にするかのモードの切り替えが行われる。

【0126】具体的には、このモードの切り替えは、例えば、エラーが検出されたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量と、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量（書き込み単位となるデータのデータ量）のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデ

ータ量とを比較して行われる。

【0127】そして、エラーが検出されたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量が、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量以上の場合には、モードAに設定される。そして、モードAに設定されると、スイッチ50が閉じられ、シーケンサ37にリトライ動作の指示が与えられる。

【0128】シーケンサ37は、リトライ動作の指示が与えられると、リトライモードに移行し、エラーが生じたデータを磁気ディスク5から再度読み出す動作を行う。

【0129】一方、エラーが検出されたときにバッファメモリ36に格納されているデータ量が、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量より少ない場合は、モードBに設定される。そして、モードBに設定されると、スイッチ50が開かれ、シーケンサ37にリトライ動作の指示が与えられない。したがって、この場合には、リトライ動作は行われない。この場合、エラーが生じた旨の情報が、ハードディスクドライブ3からホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給されることになる。

【0130】ハードディスクドライブ3において、リトライ動作が行われている間は、後続するデータの再生が行われない。一方、バッファメモリ36に格納されているデータは、リアルタイムにデータ処理装置2側に転送されていくので、バッファメモリ36に十分な量のデータが蓄えられていない状態でリトライ動作を行うと、バッファメモリ36が空になってしまう、再生動作が一時停止してリアルタイム性が損なわれることになる。

【0131】本発明を適用したデータ記録再生装置1は、以上のように、バッファメモリ36に十分な量のデータが蓄えられている場合にのみモードAに設定してリトライ動作を行い、バッファメモリ36に十分な量のデータが蓄えられていない場合にはモードBに設定してリトライ動作を行わないことにより、バッファメモリ36が空にならない程度にリトライ動作を効率よく行い、リアルタイム性の確保と、データの信頼性の向上との両立を図ることができる。

【0132】なお、以上の例では、バッファメモリ36に十分な量のデータが蓄えられているかどうかを判断するのに、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるに格納されるデータ量をしきい値として設定したが、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送さ

れるデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)をしきい値に設定するようにしてもよい。

【0133】このように、バッファメモリ36に十分な量のデータが蓄えられているかどうかを判断するしきい値を、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量の n 倍のデータ量に設定した場合には、リトライ動作を n 回繰り返して行ってもバッファメモリ36が空になることはないで、1回のリトライ動作でエラーが解消しないときに、リトライ動作を n 回まで繰り返して行うことを許容することができる。

【0134】また、モードAとモードBのモード切り替えは、例えば、エラーが検出されたときのバッファメモリ36の空き容量と、磁気ディスク5の1トラック分のデータ量とを比較して行うようにしてもよい。

【0135】この場合、エラーが検出されたときのバッファメモリ36の空き容量が、1トラック分のデータ量よりも少ない場合は、モードAに設定され、リトライ動作が行われる。

【0136】一方、エラーが検出されたときのバッファメモリ36の空き容量が、1トラック分のデータ量以上の場合は、モードBに設定され、リトライ動作は行われずに、エラーが生じた旨の情報が、ハードディスクドライブ3からホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給される。

【0137】バッファメモリ36に十分な空き容量がない場合、すなわち、バッファメモリ36の空き容量が、読み出し単位となるデータのデータ量である磁気ディスク5の1トラック分のデータ量に満たない場合は、リトライ動作を行わずにすぐに後続のデータを読み出そうとしても、バッファメモリ36があふれてしまい、再生動作が一時停止することになる。したがって、このような場合には、必ずリトライ動作を行って効率的に時間を使い、データの信頼性の向上を図ることが望ましい。

【0138】本発明を適用したデータ記録再生装置1は、以上のように、バッファメモリ36に十分な空き容量がない場合にはモードAに設定してリトライ動作を行い、バッファメモリ36に十分な空き容量がある場合にはモードBに設定してリトライ動作を行わないようにモード切り替えをした場合には、バッファメモリ36を効率よく利用して、リアルタイム性の確保と、データの信頼性の向上との両立を図ることができる。

【0139】なお、以上の例では、バッファメモリ36に十分な空き容量があるかどうかを判断するのに、読み出し単位となるデータのデータ量である磁気ディスク5の1トラック分のデータ量をしきい値として設定したが、1トラック分のデータ量の n 倍のデータ量(n は自然数)をしきい値に設定するようにしてもよい。

【0140】ところで、磁気ディスク5からデータを読

み出してバッファメモリ36に格納する処理と、バッファメモリ36からデータ処理装置2側へデータを転送する処理とを平行して行う場合には、磁気ディスク5から1トラック分のデータ量のデータを読み出してバッファメモリ36に格納する間に、バッファメモリ36に格納されていたデータは、データ処理装置2側へと次々に転送されてことになる。したがって、この場合には、エラーが検出された時点でバッファメモリ36に十分な空き容量があるかどうかを判断するのに、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量を1トラック分のデータ量から引いたデータ量をしきい値に設定することが望ましい。

【0141】この場合には、モードAとモードBのモード切り替えは、エラーが検出されたときのバッファメモリ36の空き容量と、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量を1トラック分のデータ量から引いたデータ量とを比較して行われる。

【0142】そして、エラーが検出されたときのバッファメモリ36の空き容量が、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量を1トラック分のデータ量から引いたデータ量よりも少ない場合は、モードAに設定され、リトライ動作が行われる。

【0143】一方、エラーが検出されたときのバッファメモリ36の空き容量が、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量を1トラック分のデータ量から引いたデータ量以上の場合は、モードBに設定され、リトライ動作は行われずに、エラーが生じた旨の情報が、ハードディスクドライブ3からホストインターフェースバス4を介して、データ処理装置2に供給される。

【0144】本発明を適用したデータ記録再生装置1は、以上のように、エラーが検出された時点でバッファメモリ36に十分な空き容量があるかどうかを判断するのに、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量を1トラック分のデータ量から引いたデータ量をしきい値に設定した場合には、バッファメモリ36内の瞬時の状態をより正確に把握して、バッファメモリ36を更に効率よく利用して、リアルタイム性の確保と、データの信頼性の向上との両立を図ることができる。

【0145】なお、この場合にも、バッファメモリ36に十分な空き容量があるかどうかを判断するしきい値を、1トラック分のデータ量のデータを磁気ディスク5

から読み出す間にバッファメモリ36からデータ処理装置2側へと転送されるデータ量を1トラック分のデータ量から引いたデータ量のn倍のデータ量（nは自然数）に設定するようにしてもよい。

【0146】なお、以上は、リアルタイム性が要求されるAVデータストリームを構成するデータをハードディスクドライブ3内の磁気ディスク5に記録し、また、磁気ディスク5に記録されたAVデータストリームを構成するデータを再生するように構成されたデータ記録再生装置1を例に説明したが、本発明を適用したデータ記録再生装置は、以上の例に限定されるものではなく、AVデータストリームの他に、例えば文書ファイル等の他のデジタルデータに対しては記録再生可能に構成されている。文書ファイル等のデジタルデータは、リアルタイム性が要求されない代わりにデータの信頼性、すなわちデータの誤りが極めて少ないことが要求されるので、このように、データ記録再生装置を、AVデータストリームの他に、文書ファイル等の他のデジタルデータに対しては記録再生可能に構成した場合には、AVデータストリームを構成するデータを扱うときと、他のデジタルデータを扱うときとで、その処理の内容を異ならせることが望ましい。

【0147】以下、AVデータストリームの他に他のデジタルデータに対しては記録再生可能に構成されたデータ記録再生装置の記録処理の流れ及び再生処理の流れを説明する。なお、このデータ記録再生装置は、基本構成を上述したデータ記録再生装置1と同様とし、リトライ動作に関する処理以外は上記データ記録再生装置1と同様の処理を行うので、ここでは、上記データ記録再生装置1と同様の処理については説明を省略し、上記データ記録再生装置1と同一の符号を用いて、このデータ記録再生装置に特徴的な部分のみについて説明する。

【0148】このデータ記録再生装置により、デジタルデータを磁気ディスク5に記録する際は、データ処理装置2からホストインターフェースバス4を介して発行される記録コマンドがハードディスクドライブ3のCPU-B31に供給されることにより、記録するデータがAVデータストリームを構成するデータであるかが認識される。具体的には、図3に示した記録コマンドのCommandレジスタから、記録するデータがAVデータストリームを構成するデータであるかが認識される。

【0149】記録するデータがAVデータストリームを構成するデータであると認識された場合には、上述したデータ記録再生装置1と同様に、記録データに書き込みエラーが生じたときに、CPU-B31が、その時点でのバッファメモリ36の状態をモニタリングする。そして、上述したデータ記録再生装置1と同様に、書き込みエラーが生じた時点でバッファメモリ36の状態に応じて、リトライ動作を許容するモードAと、リトライ動作を禁止して書き込みエラーが生じた旨の情報を転送す

るモードBのモード切り替えが行われる。

【0150】一方、記録するデータがAVデータストリームを構成するデータ以外のデータであると認識された場合には、記録データに書き込みエラーが生じると、シーケンサ37が、例えば、書き込みエラーが生じなくなるまで何度もリトライ動作を繰り返すといった処理が行われる。

【0151】このデータ記録再生装置によれば、以上のように、記録するデータがリアルタイム性が要求されるAVデータストリームを構成するデータである場合には、書き込みエラーが生じた際に、この書き込みエラーが生じたデータを磁気ディスク5に再度書き込むリトライ動作が、書き込みエラーが生じた時点でのバッファメモリ36の状態に応じて選択的に行われるので、リアルタイム性が要求されるデータを、リアルタイム性を確保しながら、再生時のデータの品位の劣化が最小限となるように適切に記録することができる。

【0152】また、このデータ記録再生装置によれば、以上のように、記録するデータがAVデータストリームを構成するデータ以外のデータである場合には、書き込みエラーが生じた際に、例えば、書き込みエラーが生じなくなるまで何度もリトライ動作を繰り返すといった処理が行われるので、再生時のエラーの発生を効果的に抑制して、データの信頼性を大幅に向上させることができる。

【0153】次に、このデータ記録再生装置により、磁気ディスク5に記録されたデジタルデータを再生する際は、データ処理装置2からホストインターフェースバス4を介して発行される再生コマンドがハードディスクドライブ3のCPU-B31に供給されることにより、再生するデータがAVデータストリームを構成するデータであるかが認識される。具体的には、図4に示した再生コマンドのCommandレジスタから、再生するデータがAVデータストリームを構成するデータであるかが認識される。

【0154】再生するデータがAVデータストリームを構成するデータであると認識された場合には、上述したデータ記録再生装置1と同様に、誤り訂正処理が施された後のデータに更にエラーが生じていることが検出されたときに、CPU-B31が、エラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態をモニタリングする。そして、上述したデータ記録再生装置1と同様に、エラーが検出された時点でのバッファメモリ36の状態に応じて、リトライ動作を許容するモードAと、リトライ動作を禁止してエラーが生じた旨の情報を転送するモードBのモード切り替えが行われる。

【0155】一方、再生するデータがAVデータストリームを構成するデータ以外のデータであると認識された場合には、誤り訂正処理が施された後のデータに更にエラーが生じていることが検出されると、シーケンサ37

が、例えば、エラーが生じなくなるまで何度もリトライ動作を繰り返すといった処理が行われる。

【0156】このデータ記録再生装置によれば、以上のように、再生するデータがリアルタイム性が要求されるＡＶデータストリームを構成するデータである場合には、誤り訂正処理が施された後のデータに更にエラーが生じていることが検出された際に、このエラーが検出されたデータを磁気ディスクから再度読み出すリトライ動作が、エラーが検出された時点でのバッファメモリ３６の状態に応じて選択的に行われるので、リアルタイム性が要求されるデータを、リアルタイム性を確保しながら、データの品位の劣化が最小限となるように適切に記録することができる。

【0157】また、このデータ記録再生装置によれば、以上のように、再生するデータがＡＶデータストリームを構成するデータ以外のデータである場合には、誤り訂正後のデータに更にエラーが生じていることが検出された際に、例えば、エラーが生じなくなるまで何度もリトライ動作を繰り返すといった処理が行われるので、エラーの発生を効果的に抑制して、データの信頼性を大幅に向上させることができる。

【0158】

【発明の効果】本発明に係るデータ記録装置においては、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込むリトライ動作が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられるので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時のエラーの発生が効率よく抑制されるように、適切に記録することができる。

【0159】また、本発明に係る他のデータ記録装置においては、記録媒体にデジタルデータを記録する際に、このデジタルデータがリアルタイム性が要求される圧縮された画像データであるか、或いはその他のデータであるかが判別され、このデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合は、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込むリトライ動作が、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられるので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時のエラーの発生が効率よく抑制されるように、適切に記録することができる。

【0160】また、このデータ記録装置においては、記録するデジタルデータが圧縮された画像データ以外のデータであると判別された場合は、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、例えば、リトライ動作を繰り返し行って、書き込みエラーが生じたデータを、書き込

みエラーが生じなくなるまで何度も記録媒体に書き込むことにより、再生時のエラーの発生を効果的に抑制して、データの信頼性を大幅に向上させることができる。

【0161】また、本発明に係るデータ記録方法は、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込むリトライ動作を、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えるようにしているので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時のエラーの発生が効率よく抑制されるように、適切に記録することができる。

【0162】また、本発明に係る他のデータ記録方法は、記録媒体にデジタルデータを記録する際に、このデジタルデータがリアルタイム性が要求される圧縮された画像データであるか、或いはその他のデータであるかを判別し、このデジタルデータを圧縮された画像データであると判別した場合には、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、書き込みエラーが生じたデータを記録媒体に再度書き込むリトライ動作を、書き込みエラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えるので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら、再生時のエラーの発生が効率よく抑制されるように、適切に記録することができる。

【0163】また、このデータ記録方法によれば、記録するデジタルデータを圧縮された画像データ以外のデータであると判別した場合には、記録動作中に書き込みエラーが生じたときに、例えば、リトライ動作を繰り返し行って、書き込みエラーが生じたデータを、書き込みエラーが生じなくなるまで何度も記録媒体に書き込むことにより、再生時のエラーの発生を効果的に抑制して、データの信頼性を大幅に向上させることができる。

【0164】また、本発明に係るデータ再生装置においては、記録媒体から読み出されたデータにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出すリトライ動作が、エラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられるので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら再生することができると共に、エラーの発生を効率よく抑制して再生されたデータの信頼性の向上を図ることができる。

【0165】また、本発明に係る他のデータ再生装置においては、記録媒体からデジタルデータを再生する際に、このデジタルデータがリアルタイム性が要求される圧縮された画像データであるか、或いはその他のデータであるかが判別され、このデジタルデータが圧縮された画像データであると判別された場合には、記録媒体から読み出されたデータにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出すリトライ

動作が、エラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えられるので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら再生することができると共に、エラーの発生を効率よく抑制して再生されたデータの信頼性の向上を図ることができる。

【0166】また、このデータ再生装置においては、記録するデジタルデータが圧縮された画像データ以外のデータであると判別された場合には、記録媒体から読み出されたデータにエラーが生じたときに、例えば、リトライ動作を繰り返して、エラーが生じたデータを、エラーが生じなくなるまで何度も記録媒体から読み出すことにより、エラーの発生を効果的に抑制して、データの信頼性を大幅に向上させることができる。

【0167】また、本発明に係るデータ再生方法は、記録媒体から読み出されたデータにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出すリトライ動作を、エラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えるようにしているので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら再生することができると共に、エラーの発生を効率よく抑制して再生されたデータの信頼性の向上を図ることができる。

【0168】また、本発明に係る他のデータ再生方法は、記録媒体からデジタルデータを再生する際に、このデジタルデータがリアルタイム性が要求される圧縮された画像データであるか、或いはその他のデータであるかを判別し、このデジタルデータを圧縮された画像データであると判別した場合には、記録媒体から読み出されたデータにエラーが生じたときに、エラーが生じたデータを記録媒体から再度読み出すリトライ動作を、エラーが生じたときのデータ格納手段の状態に応じて切り替えるので、データ格納手段を効率よく利用して、リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら再生することができると共に、エラーの発生を効率よく抑制して再生されたデータの信頼性の向上を図ることができる。

リアルタイム性が要求される画像データを、リアルタイム性を確保しながら再生することができると共に、エラーの発生を効率よく抑制して再生されたデータの信頼性の向上を図ることができる。

【0169】また、このデータ再生方法によれば、再生するデジタルデータを圧縮された画像データ以外のデータであると判別した場合に、記録媒体から読み出されたデータにエラーが生じたときに、例えば、リトライ動作を繰り返して、エラーが生じたデータを、エラーが生じなくなるまで何度も記録媒体から読み出すことにより、エラーの発生を効果的に抑制して、データの信頼性を大幅に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したデータ記録再生装置の一構成例を示す図であり、データ処理装置の内部を詳細に示すブロック図である。

【図2】上記データ処理装置のファームウェア構成を示す図である。

【図3】上記データ記録再生装置において用いられる記録コマンドの一例を示す図である。

【図4】上記データ記録再生装置において用いられる再生コマンドの一例を示す図である。

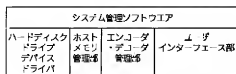
【図5】本発明を適用したデータ記録再生装置の一構成例を示す図であり、ハードディスクドライブの内部を詳細に示すブロック図である。

【図6】従来のハードディスクドライブの一構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 データ記録再生装置、2 データ処理装置、3 ハードディスクドライブ、5 磁気ディスク、6 CPU-A、30 ハードディスクコントローラ、31 CPU-B、32 ホストインターフェース、36 バッファメモリ、37 シーケンサ、38 磁気ヘッド、50 スイッチ

【図2】



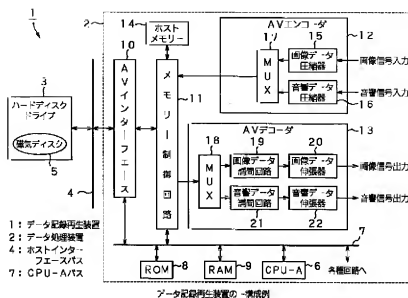
データ処理装置のファームウェアの構成

【図3】

Register	1	6	5	4	3	2	1	0
Features	データの属性							
Sector Count	書き込みセクタ数							
Sector Number	書き込み領域の物理ブロックアドレス							
Cylinder Low								
Cylinder High								
Device/Head								
Command	87h							

記録コマンド

【図1】

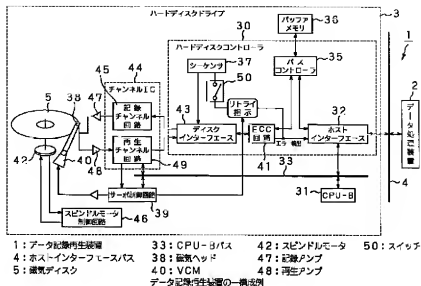


【図4】

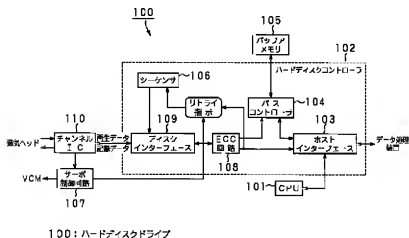
Register	7	6	5	4	3	2	1	0
Features	データの属性							
Sector Count	読み出しセクタ数							
Sector Number	読み出し開始物理ブロックアドレス							
Cylinder Low								
Cylinder High								
Device/Head								
Command	SGH							

再生コマンド

【図5】



【図6】



従来のハードディスクドライブの一構成例